

Beschreibung

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zum Fügen von zwei oder mehreren flächig aufeinander liegenden dünnwandigen Werkstücken aus plastisch kalt verformbarem Werkstoff, von denen eines im Fügebereich ungelocht ist, mittels eines Schneidstempels gegen eine Schnitt- bzw. Druckplatte.

Das Hauptpatent löst die Aufgabe, bekannte Fügeverfahren so zu vereinfachen und zu verbessern, daß einerseits eine kontinuierliche und ununterbrochene Fertigung von Heftvorgängen ohne Schädigung des Werkzeugs möglich ist und andererseits die gefügten Werkstücke eine dauerhafte Haltbarkeit gewährleisten dadurch, daß die Werkstücke — ausgenommen das eine ungelochte Werkstück — gelocht und daraufhin alle Werkstücke geschichtet so gegen die Druckplatte gelegt werden, daß das ungelochte Werkstück gegen den Schneidstempel gerichtet ist und daß mittels des Schneidstempels Teile des ungelochten Werkstücks durch das Loch/die Löcher des oder der zuvor gelochten Werkstücke(s) gezogen und hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstücks aufgespreizt werden.

Das Verfahren gemäß Hauptpatent ist bekannten Fügeverfahren bereits dadurch überlegen, daß die Verbindung immer wieder reproduzierbare Abmessungen aufweist. Durch Werkzeugverschleiß beeinflusste Abmessungen der Verbindung können nicht eintreten. Darüber hinaus ist aber auch der Werkzeugverschleiß erheblich geringer, weil lediglich der Schneidstempel einige, vorzugsweise drei, frei arbeitende Schneiden aufweist, die zudem noch in einem zur Werkstückoberfläche extrem groben Winkel angestellt sind. Werkstoff-Abtragungen entstehen — wenn überhaupt — nur in äußerst geringem Umfang und haben keinerlei Angriffsfläche am Werkzeug, wodurch sie etwa die Werkzeugleistung vermindern könnten. Zwar erfordert das Fügeverfahren gemäß Hauptpatent das Vorlochen des der Druckplatte zugewandten Werkstücks; jedoch dürfte diese Maßnahme ohnehin regelmäßig in einen vorausliegenden Arbeitsschritt verlegt werden können, der auch zum anderweitigen Schneiden, Lochen, Stanzen oder Prägen des Werkstücks dient. Ein besonderer Arbeitsgang ist hierzu nicht erforderlich. Zusätzlich ist auch die Konstruktion des Werkzeugs einfacher, da lediglich eine ein Sackloch tragende Druckplatte einerseits und einen einfachen Rundstempel — spitz angeschliffen — andererseits sowie lediglich ein Abstreifer, der die gefügten Werkstücke vom Rundstempel drückt, erforderlich sind. Zudem ist bei optimal aufeinander abgestimmten Abmessungen des Fügebereichs, der Druckplatte, der Werkstückdicken und des Lochdurchmessers im der Druckplatte nahen Werkstück die durch das Fügeverfahren gemäß Hauptpatent hergestellte Verbindung erheblich fester als für eine Heftverbindung jeweils gefordert ist. Bei geringeren Festigkeitsanforderungen kann daher diese Verbindung bereits als Endverbindung der Werkstücke dienen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Verfahren gemäß Hauptpatent so zu verbessern, daß die damit hergestellte Verbindung auch höheren Festigkeitsanforderungen genügt.

Diese Aufgabe wird mit der vorliegenden Erfindung in der Weise gelöst, daß die Druckplatte zusammen mit einem in ihr geführten Blockstempel so weit gegen die hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstücks aufgespreizten Teile des ungelochten Werk-

stücks geführt wird, daß der Blockstempel die aufgespreizten Teile nach Art eines Hohlniets preßt.

Durch die blockartig an die Fläche des untersten Werkstücks gepreßten Aufspreiz-Spitzen erhält die Verbindung zusätzlich eine hohe Festigkeit wie eine Hohl Niet-Verbindung, ohne daß es hierbei eines besonderen Hohl niets bedürfte.

In einer vorteilhaften Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens besteht der Schneidstempel aus einem Rundstempel mit mehrkantig symmetrisch angeschliffener Spitze und weist der Rundstempel einen kleineren Durchmesser auf als dem des Loches/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) und hat außerdem die Druckplatte eine zum Rundstempel koaxiale Bohrung mit einem Durchmesser größer als der des Loches/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) und ist noch der Blockstempel in der coaxialen Bohrung geradegeführt. Für diese Art der Ausbildung der Vorrichtung und deren Abmessungsverhältnisse gelten die zuvor genannten Vorteile sinngemäß. Sie kennzeichnen ein Werkzeug mit geringem Verschleiß, einfachem und daher kostengünstigen Aufbau. Es liefert immer gleich feste Verbindungen in einem jeweils kürzeren Zeitabschnitt als das mit bekannten Fügeverfahren ohne zusätzliche Verbindungsmittel möglich ist.

Zur sicheren Erfassung der Aufspreizungen hat die erfindungsgemäße Vorrichtung einen Blockstempel mit einer coaxialen Bohrung, in die beim Fügeverfahren der Rundstempel gleitet und deren Durchmesser um eine Spielpassung größer ist als der Durchmesser des Rundstempels.

Zur Optimierung der aufeinander abgestimmten Abmessungen sieht eine vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung vor, daß der Durchmesser des Rundstempels um so viel kleiner als der des Loches/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) ist, daß der vom ungelochten Werkstück beim Fügevorgang durch das Loch/die Löcher gezogene Werkstoff zum Teil in einer Tulpe zwischen der Lochwandung und dem Rundstempel und zum anderen Teil in der Aufspreizung hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstückes Platz findet. Zwar lassen sich solche Optimierungen jeweils errechnen, jedoch scheint die empirische Ermittlung der optimal aufeinander abgestimmten Abmessungen schneller zum Erfolg zu führen.

Ebenfalls der Optimierung der aufeinander abzustimmenden Abmessungen dient eine weitere Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, bei der der Durchmesser der Bohrung in der Druckplatte mindestens so groß ist wie der des Umkreises um die nach dem Fügevorgang hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstücks gebildeten und gepreßten Aufspreizungen. Einerseits darf der Durchmesser der Bohrung in der Druckplatte nicht so groß werden, daß beim Durchstechen des Schneidstempels nicht nur aus dem oberen Werkstück eine Tulpe gezogen wird, sondern dieser Ziehvorgang ebenfalls auf die Lochränder des darunter liegenden Werkstücks einwirkt. Dann wäre fraglich, ob die Aufspreizungen sich hinter den freien Rand des Loches legen können. Andererseits darf aber der Durchmesser der Bohrung in der Druckplatte nicht so klein sein, daß hinter dem freien Rand des Loches des untersten Werkstückes nicht mehr genügend Platz für die durch den Blockstempel gepreßten Aufspreizungen wäre.

Als besonders vorteilhaft für den Fügevorgang eines ungelochten Werkstücks aus Stahlblech hat sich gemäß

einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung herausgestellt, daß die Spitzen-Schliff-Flächen des Rundstempels in einem Winkel von ca. 18° zur Mittelachse des Stempels stehen.

Als eine ebenfalls vorteilhafte Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung hat sich die Einteilung der Spitze des Rundstempels zu drei Schliff-Flächen erwiesen. Sofern der Durchmesser des Rundstempels erheblich größer ist als die Dicke der aufeinander geschichteten Werkstücke kann eine Spitze mit vier oder mehr Schliff-Flächen jeweils von Vorteil sein.

Ein nach dem erfindungsgemäßen Verfahren in einer erfindungsgemäßen Vorrichtung hergestelltes Werkstückgefüge ist dadurch gekennzeichnet, daß das vor dem Fügevorgang ungelochte Werkstück dem Fügen eine Tulpe aufweist, die das Loch/die Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) durchdringt und deren freier Randabschnitt hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstücks in einer Zahl von aufgeschnittenen Spitzen aufgespreizt ist, die der Zahl von Spitzen-Schliff-Flächen des Schneidstempels entspricht und deren Spitzen nach Art eines Hohlنيets an die dem Blockstempel zugewandte Fläche des untersten Werkstücks angepreßt sind.

Anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels ist die Erfindung nachstehend erläutert. Es zeigen

Fig. 1 einen geschnittenen Ausschnitt einer Werkzeug-Vorrichtung, mit der das erfindungsgemäße Verfahren durchgeführt werden kann,

Fig. 2 eine vergrößert dargestellte Einzelheit II aus der Vorrichtung gemäß Fig. 1,

Fig. 3 einen gemäß der erfindungsgemäßen Vorrichtung mehrkantig symmetrisch angeschliffenen Schneidstempel in Seitenansicht,

Fig. 4 den Schneidstempel gemäß Fig. 3 in einer Ansicht auf die Spitze,

Fig. 5 eine vergrößerte Schnittdarstellung der aufeinander liegenden Werkstücke vor dem Fügevorgang und

Fig. 6 eine Darstellung gemäß Fig. 5 nach dem erfindungsgemäßen Fügevorgang,

Fig. 7 eine Ansicht des Fügebereichs von unten in vergrößerter Darstellung und

Fig. 8 einen Schnitt entlang der Schnittlinie VIII-VIII in Fig. 7 durch den Fügebereich.

Das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren arbeitende Werkzeug in Fig. 1 und 2 ist in einen Ständer 1 eingebaut, an dem die Druckplatte 2 befestigt ist. Die ist axial verschiebbar in einer Führung 52 gelagert, die über einen Sockel 53 am Ständer 1 fixiert ist. Am Schlagkopf 3, der über eine Sockelplatte 54 am Ständer 1 befestigt ist, ist über eine Stempelaufnahme 4 der Schneidstempel 7 befestigt. Eine aus Gummi dargestellte Druckfeder 8 hält den Abstreifer 9 in einer weit vorn liegenden, strichpunktiert angedeuteten Position, so daß in Ruhelage des Werkzeugs die vordere Abstreiferfläche etwa in Höhe der Spitze 10 des Schneidstempels 7 liegt.

Die Begriffe "unten" und "oben" in bezug auf das Blech sind im Sinne der Schnittbewegung des Schneidstempels 7 gebraucht, d. h. "oben" wird vom Schneidstempel zuerst erreicht. In Fig. 1 ist das Werkzeug in Arbeitsposition gezeigt. Dabei durchdringt der Schneidstempel mit seiner Spitze 10 das obere Blech 11, das vor dem Durchdringen ungelocht war, schneidet das Blech mit den Schnittkanten des Schneidstempels 10 sternförmig auf und zieht im übrigen das Blech 11 durch das Vorloch im unteren Blech 12 bis in die Bohrung 13 der Druckplatte 2. Der Blockstempel 50 ist noch vom Feder-

paket 55 in der zurückliegenden Position gehalten, d. h. das Federpaket 55 drückt die Druckplatte 2 von innen noch bis zum Anschlag am Kragen 56 der Führung 52, so daß die Druckfläche um den Hub H vor der Blockfläche des Blockstempels 50 liegt. Weiter unten wird im einzelnen beschrieben, welche Werkstoffverformung zur Fügeverbindung führt.

In Fig. 2 sind die Einzelheiten im Bereich der Verbindung der Bleche größer und damit deutlicher dargestellt.

Der Schneidstempel 7 ist im einzelnen in Fig. 3 und 4 dargestellt. Er besteht aus einem einfachen Rundstempel mit einem etwas verdickten Schaft 14, der zur Lage-sicherung einer Befestigungsschraube eine Kerbe 15 aufweist. Die Spitze 10 des Schneidstempels 7 weist drei in einem Winkel W zur Längsachse 16 des Schneidstempels stehende Schliff-Flächen 17 auf, die zwischen sich drei Schnittkanten 18 bilden. Der Winkel W beträgt für normales Stahlblech vorzugsweise 18°. Unter diesem Winkel bilden sich in optimaler Weise drei zur Tulpe sich aufspreizende Lappen, deren aufspreizende Spitzen sich hinter die freie Kante des Loches der unteren Blechplatte 12 legen (Fig. 1, 2 und 6 bis 8).

Die in Fig. 5 und 6 dargestellten Einzelheiten im Fügebereich lassen die Proportionen des Schneidstempels 7, der Bohrung 13 der Druckplatte 2 sowie der Blechdicken und des Durchmessers des Vorloches 19 im unteren Blech 12 leichter erkennen. Der Schneidstempel 7 hat einen etwas geringeren Durchmesser d als das Vorloch 19 (Durchmesser D) des untersten Blech-Werkstücks 12. Die Bohrung 13 wiederum hat einen größeren Durchmesser B als dieses Vorloch 19.

Die in Fig. 6 vollendete Fügung läßt erkennen, daß ein Teil des Werkstoffes des oberen Blech-Werkstückes 11 durch das Vorloch 19 hindurch geflossen ist, während die Spitzen 20 der aufgeschnittenen Lappen 21 hinter der freien Kante 22 des Vorloches 19 aufspreizen, vom Blockschlag des Blockstempels 50 nach schließlicher Überwindung der Kraft des Federpakets 55 auf der Länge des Hubs H gegengepreßt werden und sich von unten an das unterste Blech-Werkstück 12 anlegen. Dabei sind die Kräfte der Federn 8 und 55 so abgestimmt, daß der Abstreifer 9 hin zum Anschlag am Schlagkopf 3 hinter den Schneidstempel 7 zurückweicht, ehe der Blockstempel 50 vordringt.

Fig. 7 zeigt eine Ansicht der Fügeverbindung von unten, bei der zur Verdeutlichung der Durchmesser-verhältnisse der Umkreis 23 um die gespreizten Spitzen 20 geschlagen ist. Der Durchmesser B der Bohrung 13 in der Druckplatte 2 ist mindestens ebenso groß wie dieser Umkreis 23, jedoch nicht wesentlich größer, damit das unterste Blech-Werkstück 12 genügend Gegenlage gegen den durch den Schneidstempel 7 ausgeübten Druck bildet.

In Fig. 8 ist noch deutlich zu erkennen, daß die Werkstofftulpe Schnitte 24 aufweist, durch die sie in drei Lappen 21 mit Spitzen 20 aufgeteilt ist. Die Verteilung der aufgespreizten Spitzen 20 ist aus den Fig. 7 und 8 ebenfalls deutlich zu erkennen. Die Fügeverbindung ähnelt sehr stark einer Nietung mittels eines Hohlنيets und hat auch angenähert dieselbe Festigkeit. Vorteilhafterweise wird hierzu jedoch kein besonderes Verbindungsteil, etwa ein Hohlنيet, benötigt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Fügen von zwei oder mehreren flächig aufeinander liegenden dünnwandigen

Werkstücken aus plastisch kalt verformbarem Werkstoff, von denen eines ungelocht ist, mittels eines Schneidstempels gegen eine Schneid- bzw. Druckplatte, wobei gemäß Patent (P 40 35 210.2) die Werkstücke — ausgenommen das eine ungelochte Werkstück — gelocht und daraufhin alle Werkstücke geschichtet so gegen die Druckplatte gelegt werden, daß das ungelochte Werkstück gegen den Schneidstempel gerichtet ist, und daß mittels des Schneidstempels Teile des ungelochten Werkstücks durch das Loch/die Löcher des oder der zuvor gelochten Werkstücke(s) gezogen und hinter der freien Kante des Loches des untersten Werkstücks aufgespreizt werden, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Druckplatte (2) zusammen mit einem in ihr geführten Blockstempel (50) soweit gegen die hinter der freien Kante (22) des Loches (19) des untersten Werkstücks (12) aufgespreizten Teile (21, 20) des ungelochten Werkstücks (11) geführt wird, daß der Blockstempel (50) die aufgespreizten Teile (21, 20) nach Art eines Hohlniets preßt.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schneidstempel (7) aus einem Rundstempel mit mehrkantig symmetrisch angeschliffener Spitze (10) besteht und einen kleineren Durchmesser (d) aufweist als der (D) des Loches (19)/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) (12) und daß die Druckplatte (2) eine zum Rundstempel (7) koaxiale Bohrung (13) mit einem Durchmesser (B) größer als dem (D) des Loches (19)/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) (12) hat und der Blockstempel (50) in der koaxialen Bohrung (13) geradeführt ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Blockstempel (50) eine koaxiale Bohrung (51) aufweist, deren Durchmesser (d_B) um eine Spielpassung größer ist als der Durchmesser (d) des Rundstempels (7).

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d) des Rundstempels (7) um soviel kleiner als der (D) des Loches (19)/der Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) (12) ist, daß der vom ungelochten Werkstück (11) beim Fügevorgang durch das Loch (19)/die Löcher gezogene Werkstoff zum Teil in einer Tulpe (20, 21) zwischen der Lochwandung und dem Rundstempel (7) und zum anderen Teil (20) in der Aufspreizung hinter der freien Kante (22) des Loches (19) des untersten Werkstückes (12) Platz findet.

5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (B) der Bohrung (13) in der Druckplatte (2) mindestens so grob ist wie der des Umkreises (23) um die nach dem Fügevorgang hinter der freien Kante (22) des Loches (19) des untersten Werkstückes (12) gebildeten und gepreßten Aufspreizungen (20).

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitzen-Schliff-Flächen (17) des Rundstempels (7) für den Fügevorgang eines ungelochten Werkstückes (11) aus Stahlblech in einem Winkel (W) von ca. 18° zur Mittelachse (16) des Stempels (7) stehen.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Spitze (10) des Rundstempels (7) drei Schliff-Flächen (17) aufweist.

8. Nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1 in einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7 hergestelltes Werkstückgefüge, dadurch gekennzeichnet, daß das zuvor ungelochte Werkstück (11) eine Tulpe (21) aufweist, die das Loch (19)/die Löcher des/der zuvor gelochten Werkstücke(s) (12) durchdringt und deren freier Randabschnitt hinter der freien Kante (22) des Loches (19) des untersten Werkstücks (12) in einer Zahl (drei) von aufgeschnittenen Spitzen (20) aufgespreizt ist, die der Zahl von Spitzen-Schliff-Flächen (17) des Schneidstempels (7) entspricht und deren Spitzen (20) nach Art eines Hohlniets an die dem Blockstempel (50) zugewandte Fläche des untersten Werkstücks (12) angepreßt sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

Fig. 1

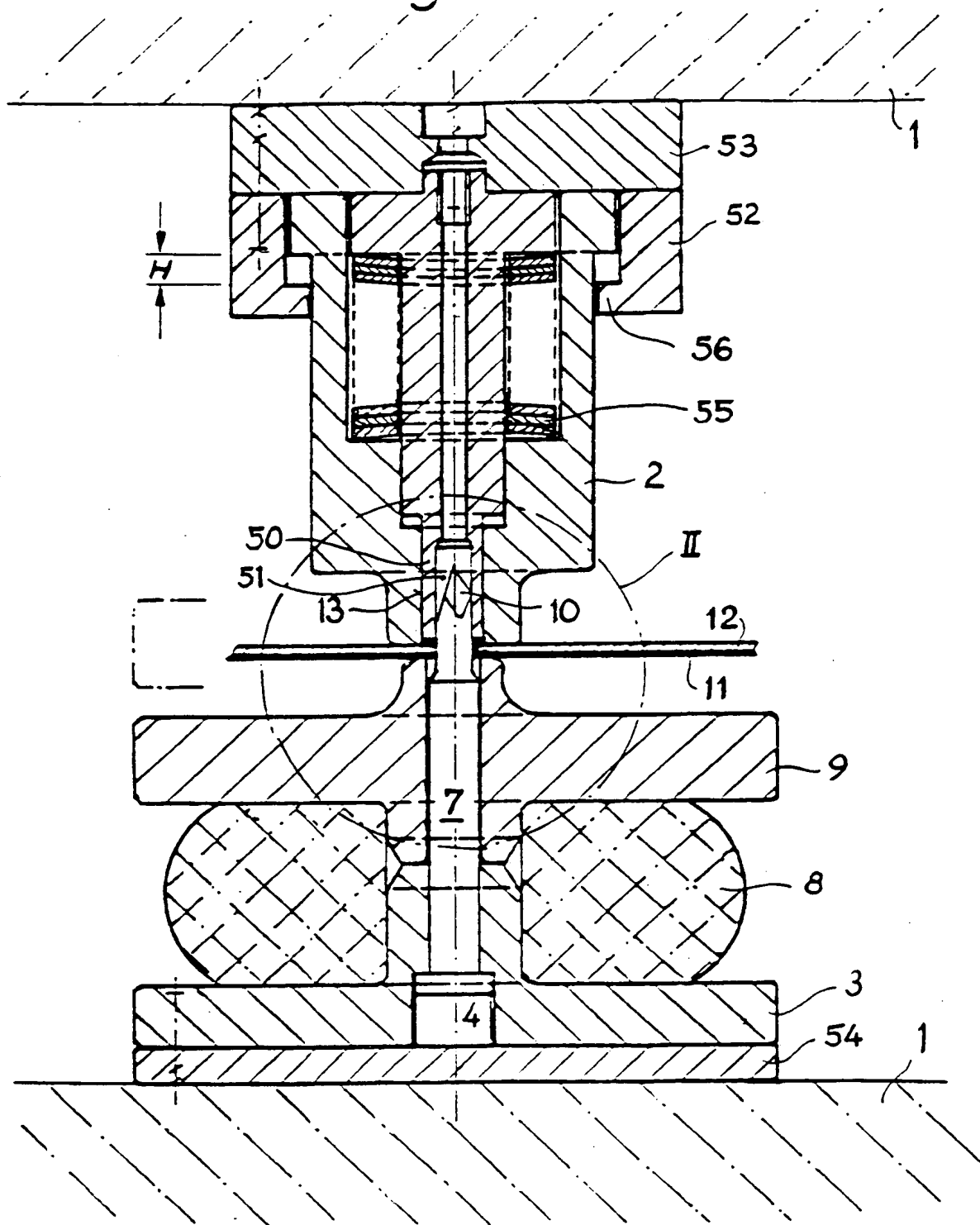


Fig. 2

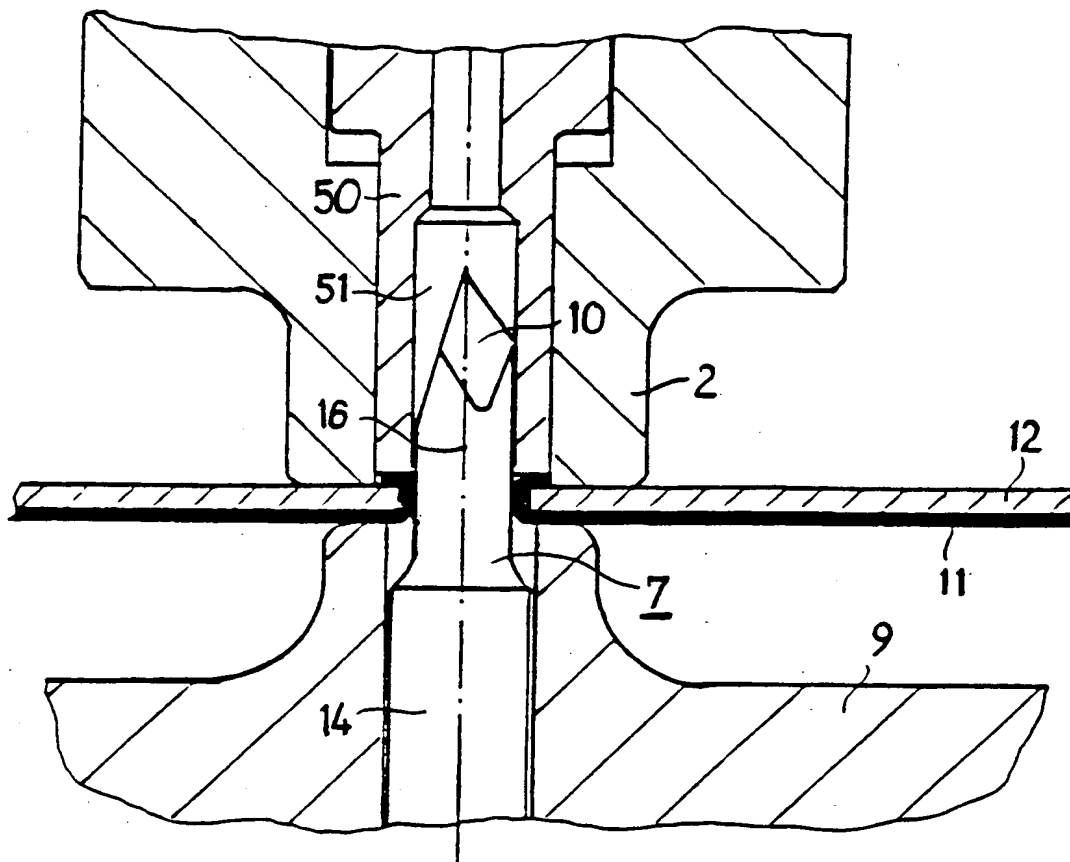


Fig. 3

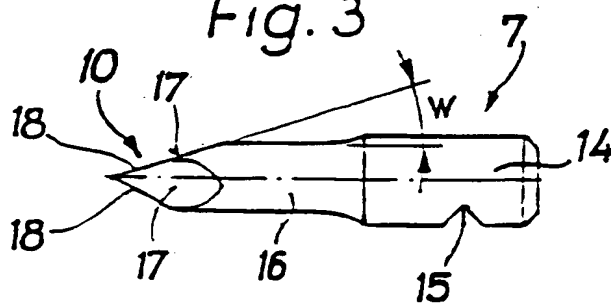


Fig. 4

